

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **184 044** (13) U1ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[C02F 1/34 \(2006.01\)](#)[A61L 2/02 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 28.01.2019)
Пошлина: учтена за 3 год с 28.12.2019 по 27.12.2020(21)(22) Заявка: [2017146294](#), 27.12.2017(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.12.2017Дата регистрации:
12.10.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.12.2017

(45) Опубликовано: [12.10.2018](#) Бюл. № [29](#)(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2396216 C1, 10.08.2010. RU
2588298 C1, 27.06.2016. RU 2606293 C2,
10.01.2017. RU 2609553 C2, 02.02.2017. RU
2132517 C1, 27.06.1999. US 20070102371 A1,
10.05.2007.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина, Центр интеллектуальной
собственности, Поморцевой Н.Ю.

(72) Автор(ы):

Алексеев Владислав Вадимович (KZ),
Рягин Юрий Игнатьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

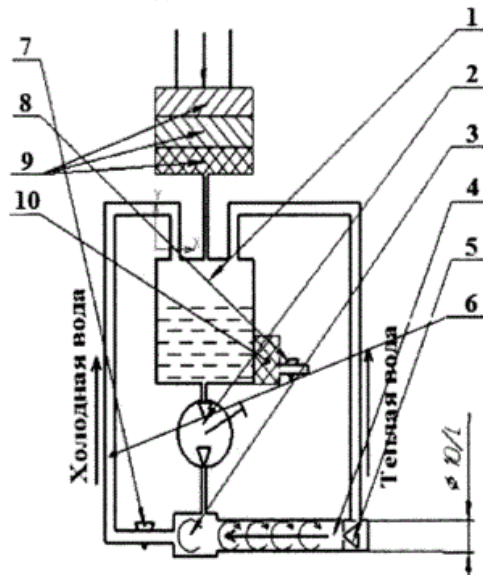
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) Мобильная установка для обеззараживания и очистки воды

(57) Реферат:

Установка для обеззараживания и очистки воды представляет собой малогабаритную, мобильную установку, которая для очистки и обеззараживания воды использует эффект гидродинамической кавитации, который возникает при прохождении потока закрученной воды при помощи «улитки» через тормозящее устройство в виде конуса, установленного на противоположном от «улитки» конце рабочей емкости - втулки, а также дополнительные опциональные фильтры для

очистки воды от взвешенных частиц и доочистки обработанной воды.



Фиг. 1

Полезная модель относится к безреагентной подготовке воды для питьевого и технического водоснабжения. В частности, она может быть использована для очистки воды из природных источников в полевых и экспедиционных условиях при отсутствии внешнего источника энергии, а также при водоподготовке в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Известна высококачественная мобильная водоочистная система, аппарат и методы для использования в суровых условиях (патент США №20160016825 A1). Она включает в себя прицеп и входные патрубки для подачи воды, блоки обратного осмоса, различные фильтры, один или несколько виброгасителей, установленных на прицепе. Система дополнительно содержит насосы с обратным осмосом и ременные приводы, датчики контроля очищенной воды, блок передачи данных. Очистка воды осуществляется за счет фильтрования и использования гипохлорита натрия для дезинфекции.

Недостатками указанной системы являются большие габариты, сложная схема очистки с набором различного рода фильтров, использование химического реагента гипохлорита натрия для обеззараживания, который придает воде резкий запах хлора.

Также известна установка для обеззараживания воды (патент РФ №2294315), содержащая камеру в виде цилиндра, установленную вертикально и имеющую трубки для подвода и отвода воды, бактерицидную ультрафиолетовую лампу, кварцевый чехол для защиты лампы, установленный внутри камеры, два патрубка с эжектором. Один из патрубков соединен с атмосферой, а другой предназначен для подачи озона и соединен с вакуумной полостью эжектора, установленного внутри камеры и присоединенного своим диффузором к трубке отвода воды. Бактерицидная лампа установлена в эжекторе на одной оси с ним, а повышение качества очистки воды достигается за счет одновременной работы двух уровней озонирования.

Недостатки указанной системы заключаются в том, что проводимая с его помощью обработка воды является достаточно сложной и дорогостоящей, как и используемый в аппарате генератор озона с мощным источником питания. Обработка озоном требует большого расхода электроэнергии, что исключает мобильность установки.

Известна установка для обеззараживания воды электрическими разрядами (патент РФ №2262487). В установку входит источник высоковольтных импульсов, содержащий трансформатор, заземленный и высоковольтный электроды, которые установлены внутри камеры для обработки воды. Установка содержит в себе привод для передвижения заземленного электрода и блок управления приводом, а также датчики тока, один из которых подключен к первичной обмотке, а второй - к вторичной обмотке трансформатора.

Недостатками этой указанной системы являются необходимость использования высоковольтного генератора большой мощности, что требует значительный расход электроэнергии, существенный вес и габариты установки, ограничивающие ее мобильность.

Также известна ультразвуковая установка для очистки и обеззараживания воды (патент РФ 2464233). Установка содержит автогенератор, выполненный на двух элементах логической микросхемы К176ЛА7, вырабатывающий на выходе необходимый диапазон частот, и времязадающую цепочку. Обеззараживание воды происходит при помощи необходимых диапазонов частот.

К недостаткам установки относятся использование для обеззараживания воды ограниченного по мощности источника ультразвуковых волн и, как следствие, слабый

биоцидный эффект. Установка не имеет узлов для очистки от взвешенных частиц и не предусматривает доочистку воды от пораженных микроорганизмов.

Наиболее близким аналогом, выбранным в качестве прототипа заявленной полезной модели, является устройство для обеззараживания воды (патент RU 2396216), включающее в себя корпус, в котором установлена втулка с восьмью продольными каналами с размещенными в них закручивающими устройствами в виде винтовых формирователей потока, обеспечивающих закручивание, ускорение потоков и кавитацию. На выходе из каналов размещена акустическая пульсационная камера, в которой при взаимодействии кавитирующих потоков, колеблющихся с одинаковой частотой, возникает акустическое резонансное возбуждение.

К недостаткам этого устройства-прототипа относится отсутствие автономности и мобильности установки. Установка не имеет узлов для предварительной очистки воды от взвешенных частиц и не предусматривает доочистку воды от пораженных микроорганизмов.

Задачей полезной модели является расширение полезных функций прототипа - улучшение качества очистки воды, а также приобретение мобильности и автономности установки.

Поставленная задача решается благодаря тому, что для достижения очищающего и обеззараживающего эффекта используется предварительная очистка при помощи фильтрующих элементов, а также завершающая доочистка непосредственно перед подачей потребителю. Приобретение автономности и мобильности решается путем использования ручного подающего насоса для достижения минимальной необходимой скорости поступающего потока воды. Возможно, также использование электрического насоса, к примеру, работающего от бортовой сети автомобиля.

Устройство для обеззараживания воды (патент RU 2396216) имеет с предлагаемой полезной моделью существенный общий признаки - это, втулка используемая в качестве рабочей емкости, а так же использование физического эффекта кавитации, оказывающего существенное влияние на жизнедеятельность патогенных микроорганизмов в водной среде. Одновременно имеются следующие отличия:

- изменена конструкция установки путем введения во втулку тормозящего конуса, обеспечивающего эффект гидродинамической кавитации.
- реализована многоступенчатая очистка воды с применением фильтрующих элементов;
- возможна работа установки при отсутствии внешнего источника энергии (используется мускульная сила человека).

Технический результат достигается созданием малоразмерной мобильной установки для обеззараживания и очистки воды, а также уменьшением энергозатрат на обеззараживание и очистку воды в целях питьевого водоснабжения.

Между совокупностью существенных признаков заявляемого объекта и достигаемым техническим результатом существует причинно-следственная связь, а именно использование втулки и эффекта кавитации для обеззараживания воды. Кроме того, мобильная установка для обеззараживания и очистки воды включает в себя корпус, в котором установлена втулка, подающий насос. При этом подающий насос соединен патрубком с «улиткой», выполненной с возможностью закручивания и подачи воды в рабочую емкость, представляющую собой втулку, соотношение длины которой к ее диаметру составляет порядка 10,5:1, а на противоположном конце втулки выполнен тормозящий элемент в виде конуса, выполненного с возможностью разворачивания вихревого потока воды и создания кавитационных микропузырьков. Выход рабочей емкости связан с подающим насосом при помощи, по меньшей мере, одного патрубка обратной подачи воды, на патрубке обратной подачи воды установлен кран. Подающий насос представляет собой ручной механический насос, выполненный с возможностью обеспечения скорости поступающей воды 19 м/с. На установку дополнительно установлены фильтры первичной очистки и конечной доочистки воды. Полезная модель позволяет получить очищенную воду, не имея внешнего источника энергии и за короткое время предоставить ее для потребления.

Предложенная полезная модель расширяет полезные функции прототипа за счет использования ручного подающего насоса либо насоса, работающего от бортовой сети автомобиля, а также наличия опциональной предварительной очистки и конечной доочистки воды, увеличивающей качество водоподготовки.

Описание полезной модели

Установка для обеззараживания и очистки воды включает в себя подающий насос, соединенный патрубком с «улиткой», в которой вода закручивается и попадает в рабочую емкость, представляющую собой втулку. На противоположном конце втулки установлен тормозящий конус, который служит для разворачивания вихревого потока воды в обратном направлении и для появления эффекта гидродинамической кавитации. В результате гидродинамической кавитации происходит поражение содержащихся в воде микроорганизмов.

Биоцидный эффект обусловлен образованием в воде кавитационных микропузырьков, при схлопывании которых локальная температура по расчетным данным может достигать 500-800 градусов, а давление до 4000 МПа, [МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ, ПРОШЕДШЕЙ ЧЕРЕЗ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ НАГРЕВАТЕЛЬ, ВЕСТНИК

НГИЭИ, Издательство: Нижегородский государственный инженерно-экономический институт (Княгинино) ISSN: 2227-9407]. Повышение биоцидного эффекта обеспечивается использованием патрубка обратной подачи с краном, связывающего выход рабочей емкости с приемной емкостью.

Предложенная мобильная установка для обеззараживания и очистки воды не требует наличия электроснабжения и специальных химических реагентов. Конструктивно длина рабочей емкости выбирается из соотношения порядка 10,5:1 по отношению к ее диаметру, [РАСЧЕТ ПРОТИВОТОЧНЫХ ВИХРЕВЫХ ТРУБ, ЖУРНАЛ: ВЕСТНИК РЫБИНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ИМ. П.А. СОЛОВЬЕВА, Издательство: Рыбинская государственная авиационная технологическая академия им. П.А. Соловьева (Рыбинск), ISSN: 2073-8072]. При этом минимальная необходимая скорость поступающего в «улитку» потока воды в размере 19 м/с, обеспечивающая эффект гидродинамической кавитации, может быть достигнута ручным подающим насосом, [ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИЕЙ, Вятский государственный университет, Кафедра промышленной экологии и безопасности, 610000, г. Киров, ул. Московская, 36].

Установка может содержать фильтры первичной очистки и фильтры конечной доочистки воды. Также она может, но не обязана иметь дополнительное оборудование, увеличивающее биоцидный эффект. К примеру, ультразвуковой генератор, повышающий качество обеззараживаемой воды.

При использовании электрического водяного насоса с питанием, к примеру, от бортовой сети автомобиля, установка может использоваться для питьевого водоснабжения в экспедиционных условиях, во время чрезвычайных ситуаций и т.д. Вследствие гидродинамического эффекта происходит дополнительный нагрев очищенной воды, что улучшает ее потребительские качества.

Краткое описание чертежей

Техническая сущность и принцип действия предложенного устройства поясняются схемой на Фиг. 1, на которой цифрами обозначены следующие элементы заявленного устройства:

- 1 Приемная емкость
- 2 Подающий насос
- 3 «Улитка»
- 4 Рабочая емкость
- 5 Тормозящий конус
- 6 Патрубок
- 7 Кран
- 8 Расходный кран
- 9 Блок фильтров
- 10 Фильтр доочистки

Обрабатываемая вода в установленном объеме подается в приемную емкость (1) и втягивается подающим насосом (2), который создает необходимую скорость потока. Поток воды поступает в «улитку» (3), где закручивается в вихревом движении и попадает в рабочую емкость (4), выполненную в виде втулки из прочного материала. На противоположном конце втулки установлен тормозящий конус (5), который разворачивает вихревой поток в обратном направлении. В результате гидродинамической кавитации происходит поражение содержащихся в воде микроорганизмов. Для увеличения биоцидного эффекта часть воды через патрубок (6) с краном (7) возвращается в приемную емкость. После завершения обработки открывается расходный кран (8) и вода под действием атмосферного давления подается потребителю. Улучшение качества очистки достигается установкой перед приемной емкостью дополнительного блока фильтров (9), а перед расходным краном - фильтра доочистки воды (10).

Формула полезной модели

1. Мобильная установка для обеззараживания и очистки воды, включающая в себя корпус, в котором установлена втулка, подающий насос, отличающаяся тем, что подающий насос соединен патрубком с «улиткой», выполненной с возможностью закручивания и подачи воды в рабочую емкость, представляющую собой втулку, соотношение длины которой к ее диаметру составляет порядка 10,5:1, а на противоположном конце втулки выполнен тормозящий элемент в виде конуса, выполненного с возможностью разворачивания вихревого потока и создания кавитационных микропузырьков.

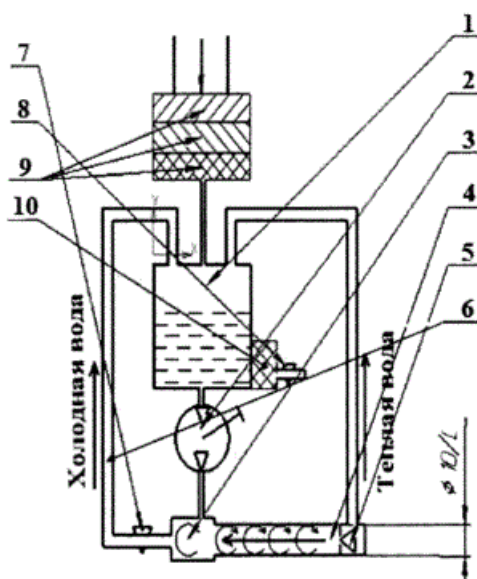
2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что выход рабочей емкости связан с подающим насосом при помощи, по меньшей мере, одного патрубка обратной подачи воды.

3. Установка по п. 2, отличающаяся тем, что на патрубке обратной подачи воды установлен кран.

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что подающий насос представляет собой ручной механический насос, выполненный с возможностью обеспечения скорости

поступающей воды 19 м/с.

5. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительно установлены фильтры первичной очистки и конечной доочистки воды.



Фиг. 1